

PON 기술동향 및 발전전망

박형진, 김진권, 김진희, 유건일
KT 통신망연구소 광액세스연구실

PON : technical trends and prospects

Hyung Jin Park, Jin Gwon Kim, Jin Hee Kim, Gun Il Yoo
KT Telecommunications Network Laboratory Optical Access Division

Abstract - 초고속 인터넷 서비스가 널리 보급된 상황에서 서비스 품질과 콘텐츠의 사용 대역 증가 현상이 날로 가속화되고 있다. 이에 따라 전송속도가 거리에 제한받지 않는 광통신 기술이 품질과 대역 조건을 만족시키는 가입자 액세스망 기술로 각광 받고 있다. 현재는 점대점(point-to-point) 광통신 기술을 이용한 광 대역 서비스가 제공되고 있으나, 밀집 지역과 분산 지역 그리고 음영 지역의 각 가입자 단까지 고가의 광선로를 포설해야 하는 경제적 부담을 주고 있다. PON(Passive Optical Network) 기술은 점대점 광통신 기술에서 제기되는 경제적 비효율성을 극복하고, 더 나아가 FTTC, FTTB에서 FTTH로의 진화를 용이하게 하는 점대다점(point-to-multipoint) 광통신 기술이다. PON 기술은 ATM 기반의 B-PON(Broadband-PON) 방식과, Ethernet 기반의 E-PON(Ethernet-PON) 방식이 현재 상용화 단계에 있으며, 이 방식들은 상방향 데이터 전송을 위해 단일 파장을 사용하고 있다. 본 논문에서는 PON 기술동향 및 발전전망에 대해 알아보고, B-PON 및 E-PON 기술 분석한 뒤, 국내 환경에 가장 적합한 서비스 제공 방안을 제안하고자 한다.

1. 서 론

동선을 이용한 통신은 거리와 잡음에 의해 제약은 받는다. 초고속 인터넷 서비스를 제공하는 ADSL 모뎀 방식은 이론적으로 10Mbps 이상의 전송속도로 전송이 가능하나, 수백 미터의 거리 이상에서는 그 이하의 전송속도로 성능이 저하되는 특성을 나타낸다. 이와 같이 동선을 이용한 모뎀 통신의 성능은 거리에 절대적인 영향을 받는다. 광 선로를 이용한 통신 방식은 거리와 잡음에 취약한 기존 통신 방식의 한계점을 극복한 획기적인 통신 수단으로 각광 받고 있다. 광 통신 방식은 광 선로가 가입자단에 근접한 정도에 따라 FTTC, FTTB, FTTH의 형태를 지니며, 광 선로가 중단되는 지점에서 가입자단까지 여러 가지의 가입자 서비스 인터페이스 방식을 이용하여 전달된다. 광 통신 방식은 그 구성도에 따라 크게 점대점(point-to-point) 형태와 점대다점(point-to-multipoint) 형태로 나뉘는데, 점대점 형태의 광 통신 방식은 국사에서 신규 서비스 지역까지 광 선로를 증설해야 하므로, 결과적으로 많은 비용이 소요되고, 향후 망 확장이 어려운 단점을 갖는다. 점대다점 형태는 점대점에 비해 서비스 지역범위가 훨씬 더 광범위할 뿐만 아니라, 망 확장성과 망 진화시 부가적인 선로 공사를 최소화할 수 있는 경제적 이득을 제공한다. 본 논문을 통해서 점대다점 방식인 PON 기술동향에 대해 알아보고, 기술분석과 서비스 제공방안에 대해 알아본 뒤, 발전전망에 대해 설명하고자 한다.

2. 본 론

2.1 기술 개요

PON 기술은 그림 1과 같이 단일 OLT(Optical Line Termination)에 여러개의 ONU(Optical Network Unit)들이 연결되는 점대다점 형태로 구성된다. 상방향에 대해 각각 단일 파장(single fibre, 상향:1260~1360nm, 하향:1480~1580nm)을 이용하며, 수동소자인 스플리터를 사용하여 데이터를 분기 결합하는 방식을 사용한다. PON 명칭은 수동소자인 스플리터를 사용하기 때문에 붙여진 것이다. 하향은 broadcasting 방식으로 데이터가 전달되고, 상향은 ONU들간의 데이터 충돌 방지책으로 TDMA 방식을 사용한다. TDMA로 상향 데이터가 전달되기 위해서는 초

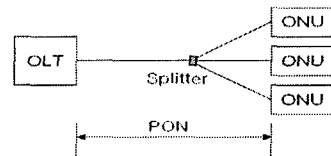


그림 1

기 단계에서 레인징 기능을 수행하여 각 ONU들과 OLT간 동일한 논리적 거리가 되도록 조절하는 기능을 수행하고, 상향 대역을 효율적으로 사용하기 위해 DBA(Dynamic Bandwidth Allocation) 방식을 사용한다. 하향 데이터는 모든 ONU들이 받아 보게 되므로 보안 기능이 요구되는데, Churning 방식을 이용하여 하향 데이터들을 해당 ONU 만 볼 수 있도록 암호화시켜 전달한다. 이러한 PON의 고유한 기능들은 PON 기술의 핵심 기술로 분류가 된다.

PON의 종류는 계층2 프로토콜로 ATM을 사용할 경우 B-PON이 되고, ethernet 방식을 사용할 경우 E-PON이 된다. 현재 B-PON은 상방향 속도 155/622Mbps 또는 155/155Mbps로 규격이 정해져 있는 상태(G983.1)이며, E-PON의 경우 상방향이 100~800M/1.25Gbps로 가변적이며 현재 표준화 진행중(IEEE802.3ah, G.pon)이다.

2.2 기술 동향

B-PON 기술은 망 사업자들에 의해 표준화 및 개발이 주도되고 있는 실정이며, E-PON 기술은 벤더들에 의해 주도되고 있다. 여기서는 PON 기술 표준화 동향 및 장비 개발 동향에 대해 알아보도록 한다.

2.2.1 표준화 동향

표준화 단체인 EFM SG은 다수의 이더넷 개발업체들과 소수의 망 사업자들의 참여를 통해 E-PON의 MAC, PHY, OAM 기능 및 P2MP 기능 정의 작업을 진행중이다. 표준화 진행 분야는 P2MP(MPCP, P2PE), PMD(P2MP, P2P, Copper), OAM(MAC, PHY layer), Copper PHY(EoVDSL)이며, 2002년

7월에 draft 0.9가 발표되었고, 내년 9월에 표준화 완료 예정이다. FSAN 단체에서는 ATM 기반인 B-PON 관련 기능 표준화 작업을 진행하여, 현재 표준화 완료 상태이다. 표준화된 분야는 G.983.1(B-PON 기능 정의), G.983.2(ONT 관리 및 제어 인터페이스 정의), Q834.1,2(B-PON 관리규격 및 관리객체), G.983.3(WDM enhancement), G.983.4(DBA 기능 정의), G.983.5(보호절체 규격 정의), G.983.7(OAM DBA 보완 정의) 이다. FSAN-OAN WG에서는 G-PON(Gigabit capable PON) 기능 정의 및 각 기능 모듈별 물리적 규격과 프로토콜 개발 중에 있다. 표준화 진행 분야는 GSR(Gigabit capable PON service requirements), GTC(G-PON TC layer specifications), GPM(G-PON Physical Media dependent layer specifications) 이다. 표준화 추진 일정은 GSR, GPM은 2002년 11월까지 완료하고, GTC는 내년 1월에 초기 draft 발표, 2/4분기에 최종 draft 발표하여 ITU에 제안할 계획이다. 마지막으로 FSAN/FS-VDSL 단체에서는 B-PON과 VDSL을 이용하여 가입자에게 디지털 TV, VOD, 초고속 인터넷 전화 등을 총 망라한 중단간 full service 제공을 위해 필요한 모든 망구조 및 프로토콜 관련 기능 규정 작업을 진행하고 있다. 표준화 진행 분야는 Operator WG, System WG, CPE WG, VDSL WG, OAM&P WG 이 있으며, 2002년 9월에는 ITU-T SG16으로 전환하여 표준화 작업 진행 예정이고, 내년 5월에 ITU-T 권고안으로 승인받는 것을 목표로 하고 있다.

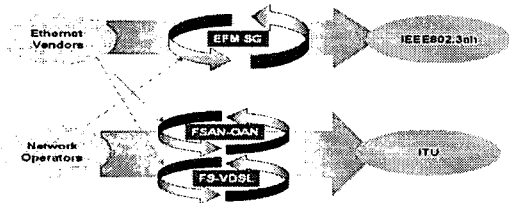


그림 2

그림 2는 PON과 관련하여 현재 진행되고 있는 표준화 활동의 흐름을 묘사하고 있다.

2.2.2 장비 개발 동향

현재 B-PON 장비는 국내업체 중 LG전자, 웰링크, ETRI에서 개발하여 상용화 준비 중이며, 해외 업체로는 Terawave, Quantum Bridge, Mitsubishi, Xspeed 등에서 개발하여 현재 상용화 단계에 있다. 해외 장비의 경우, PON 구간내에서 자체 프레임 방식을 사용하기 때문에 상호 호환성이 없으며, core 망 인터페이스는 현재 ATM/SONET 방식을 지원하고 있으며, 일부는 Gigabit Ethernet 인터페이스 기능도 제공하고 있다. 또한 OLT-ONT(Optical Network Terminal) 구성만 가능하며, FTTH와 FTTB에 적합한 기능을 제공하고 있다. 국내 장비들의 경우, OLT-ONU 형태가 가능하고, 국내 표준을 반영한 프레임 방식과 서비스 인터페이스 기능들을 제공하고 있으며, ONU에서 가입자까지는 xDSL 방식으로 연결된다. 이 구성은 FTTC와 FTTB에 적합한 기능을 제공하고 있다.

E-PON 장비는 해외의 경우, AllOptic, Fujitsu 등이 상용화 단계에 있으며, 자체 프레임 방식을 이용하여 PON 구간 내 프레임 기능을 구현했다. 국내의 경우, 현재 ETRI에서 산업체(삼성, LG, 삼우 등), 사업자(KT) 및 학계(ICU)와 연계하여, 국책과제로 E-PON 개발 추진중이다.

2.3 기술분석

앞에서 언급했듯이, PON 기술은 계층2에서 사용하는 전송방식에 따라 ATM과 Ethernet 방식으로 분류된다. 그림 3은 B-PON 구간내 기능 protocol stack 구조를 나타내고 있다. B-PON의 경우, core 망측에서 ATM over SONET형태로 신호를 받아서 연속적인 ATM cell들을 PON framing 처리하여 ONU측으로 전달하게 되는데, 이를 위해 망 측에서 들어오는 cell들을 PVC 테이블을 이용하여 ATM cross connection 시킨다. 또한 broadcasting 서비스를 처리하기 위해서는 부가적으로 IGMP snooping 기능을 내장하여 서비스 가입자들에 대한 서비스 관리를 수행할 수 있다. 여기서 IGMP snooping은 멀티캐스트 router와 가입자 호스트간에 IGMP 기능을 중계하는 기능을 말한다. ONU/T 측에서는 크게 세가지의 형태로 구성되는데, ONT로 구성되는 경우, ATM이 중단되어 E1 포트나 10/100B-T 포트에 연결되도록 구성될 수 있다. 이때 ONT는 맥내에 위치하거나 빌딩내에 위치할 수 있다. Type1 ONU 구성 형태는 ONU에서 ATM 중단되어 ONU에서 제공하는 다양한 서비스 연결 포트(E1, Ethernet, POTS)로 가입자단에 연결할 수 있도록 구성된다. Type2 ONU는 가입자 단까지를 ATM 기반을 그대로 유지하여 연결하는 방식이며, 여기서는 cell들을 ATM cross connect시켜서 가입자 단까지 DSL방식을 이용하여 연결한다. Type1,2 구성은 단일 ONU에서 혼용될 수 있다.

ONU 장비 관점에서 보면, ATM 중단과정이 들어갈

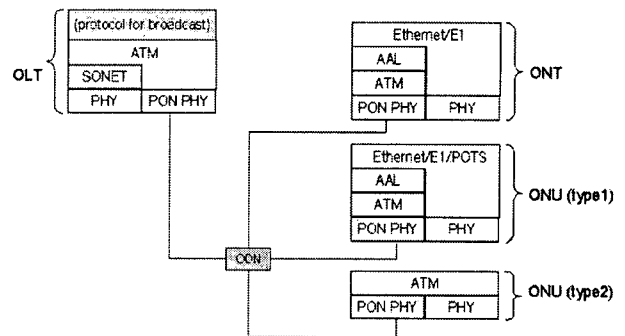


그림 3

경우 시스템 복잡도가 많이 증가하는 부담을 주게 된다. 그리고 OLT의 경우 core망측에서 들어오는 신호가 ATM over SONET의 형태가 아닐 경우, 내부 스위칭 및 PON측 전달 과정을 위해 ATM 적응 계층 기능을 처리해야하는 부담을 안게 되는데, OLT에서 이 기능이 지원되지 않을 경우, OLT 앞단에서 이러한 기능을 별도로 수행해줘야 함으로 시스템 구축 비용 증가 요인으로 작용한다. 또한 ATM cross connection 기능을 수행하기 위해 별도의 고성능 스위칭 기능 카드를 이용하는 것도 복잡도 상승의 요인이 된다. 그러나 ATM을 기반으라는 PON 기술은 영상, 음성, 데이터의 길이를 cell 길이로 균등하게 분할함으로써 트래픽 엔지니어링이 용이한 특성을 이용, CBR, VBR, UBR 특성을 트래픽별로 적용하는 방식을 사용하기 때문에 가입자단까지 QoS를 보장해 준다. 이러한 특징은 B-PON을 이용하여 어떠한 형태의 데이터도 수용할 수 있는 범용적 전송 수단을 제공할 수 있는 장점을 갖게 한다.

그림 4는 E-PON 구간내 프로토콜 스택 구조를 나타내고 있다. Core망측에서 Gigabit Ethernet 데이터를 받아서 PON을 통해 연결된 여러 ONU 혹은 ONT에게 전달하도록 구성된다. 전달 데이터의 프레임 정보에는

목적지와 근원지에 대한 정보가 있어서 수신단에서는 이더넷 프레임에 실린 정보를 보고 수신 데이터를 분별하게 된다. E-PON 시스템에서는 선택적으로 L2/L3 switching 기능을 지원할 수 있다. ONU/T간 통신을 위해서는 두가지 방안이 있다. 하나는 ONU/T와 OLT간 P2PE(Point-to-point emulation)을 이용하여 ONU/T 수 만큼의 가상 MAC을 OLT에 두고 이 MAC간에 bridging 혹은 routing 기능을 수행하는 방법이고, 다른 하나는 OLT에 단일 MAC을 두고, OLT 앞에 router를 연동하여, ONU/T 데이터가 OLT 앞단의 router까지 전달되어 동일한 PON에 연결된 다른 ONU/T로 라우팅되는 방식이다. E-PON은 대부분의

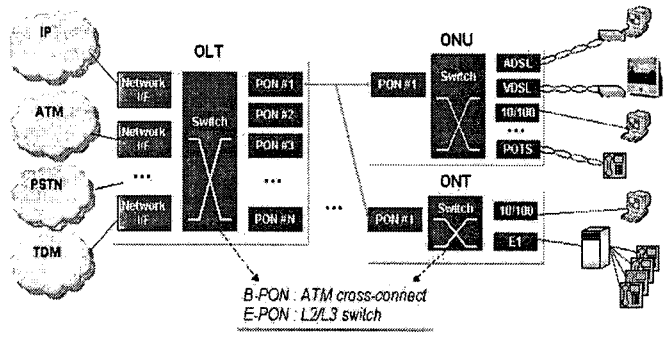


그림 5

제할 수 있으며, 가입자 단까지 broadband 서비스를 제공함으로써 인터넷 서비스 외에도 영상, 음성과 같은 QoS 보장이 요구되는 서비스를 제공하며, 향후 망 진화 시 기구축된 PON 구성망을 재활용하거나, 최소한의 증설로 투자비용을 최소화하여 경제적 이득을 얻는 장점을 갖는다. 이러한 장점들을 서비스, 시스템 구성 그리고 망 구성 분야에 반영하여 PON 서비스 제공 방안을 제시한다.

2.4.1 서비스 방안

서비스 종류는 크게 영상, 음성, 데이터 서비스가 있다. 표 2는 각 서비스분야에 대한 특성을 나타내고 있다. 영상 서비스 중 방송 서비스는 2~20Mbps의 대역이 소요되고, VOD 서비스는 2~6Mbps 정도의 대역이 소요된다. 초고속 인터넷 서비스는 1~10Mbps까지 다양한 서비스 대역이 소요되는데, 평균적으로 2Mbps의 대역을 사용할 경우 고품질의 서비스가 제공된다.

서비스 분류	요청기술	소요대역	Traffic type	
영상	방송	MPEG2, MPEG4	2~20Mbps	VBR, CBR
	VOD	MPEG2, MPEG4	2~6Mbps	VBR, CBR
음성	Voice	PCM, ADPCM	32~64kbps	VBR, CBR
	Video Telephony	H.323, MPEG4	256~384kbps	VBR
초고속인터넷			1~10Mbps	UBR, VBR

표 2

따라서 서비스 기준을 보장 대역폭으로 분류하는 것이 적합하다고 보며, 표 3은 제공 서비스 종류를 분류하는 기준을 제시하고 있다. 서비스 제공 기준을 보장 대역에 둘 경우, 가입자에게 서비스 요구 대역이 보장되도록 서비스별 대역할당이 이뤄져야 하며, 서비스별 대상 가입자 수 규모를 결정하여 가입자 연결 관리 기능을 구현, 가입자 동시 접속량이 일정 수위를 넘을 경우, 서비스 접근을 제한하는 방식을 사용하는 것이 적절하다고 본다. 방송 서비스와 같이 동일한 데이터를 다수의 가입자에게 제공할 경우, 멀티캐스팅을 위한 IGMP 기능을 지원하는 것이 바람직하다.

고품질의 서비스가 활성화되기 위해서는 멀티미디어 콘텐츠 확보가 중요하다. 이를 위해 기존 VOD 및 방송 콘텐츠의 활용 및 지속적인 멀티미디어 콘텐츠 개발이 중요할 것으로 판단된다.

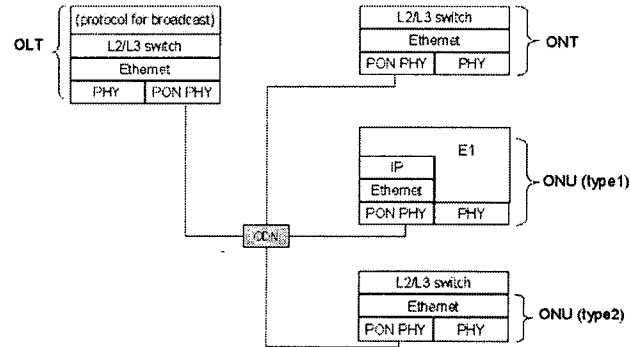


그림 4

서비스가 중단간 이더넷 방식을 사용하기 때문에 E-PON 구간내에서 중단될 필요가 없다. 이러한 이유로 시스템의 복잡도가 B-PON에 비해 상대적으로 낮으며, B-PON(622Mbps)보다 높은 대역(1.25G, 10Gbps)을 제공하는 특성을 갖는다. 반면에 64에서 1522바이트까지 가변적으로 변하는 이더넷 프레임 특성 때문에 상향 대역 사용 효율이 낮으며, 망내에 QoS를 보장하기 위해서 부가적으로 QoS 관련 프로토콜이 올라가야 함으로 소프트웨어 구성이 복잡해질 수 있다.

표 1은 앞에서 분석한 PON 기술 방식들에 대한 비

구분	E-PON	B-PON
목표	경제적인 FTTC, FTTB, FTTH 발안 제공	경제적인 FTTC, FTTB, FTTH 발안 제공
Layer2	Ethernet	ATM
Transport	Frame	Fixed cell
Speed	100M, 1.25M, 10Gbps	155M, 622Mbps
표준	IEEE802.3 ah	G.983.1
Upstream	TDMA(SBA, DBA)	TDMA(SBA, DBA)
Traffic management	802.1p, DiffServ, VLAN...	CBR, VBR, UBR
Service	Internet(10/100, VDSL)	Internet(10/100, A/VDSL), 전용선(E1)
장점	<input type="checkbox"/> 제공 대역 높음 (~1.25Gbps) <input type="checkbox"/> 시스템 복잡도 낮음	<input type="checkbox"/> Service-independent transport <input type="checkbox"/> 안정적 대역 보장: 전용 서비스, 음성매 적합 <input type="checkbox"/> QoS 보장
단점	<input type="checkbox"/> 대역 사용 효율 낮음 <input type="checkbox"/> 기술 표준화 미비: 업체별 독자적 기술 사용 → 향후 호환성 문제, 장비 개발시 소자 개발 및 선택의 어려움 <input type="checkbox"/> Burst Transceiver chip 소자확보 어려움 → 상향 대역 제한	<input type="checkbox"/> 제공 대역 상대적으로 저음 (~622Mbps) <input type="checkbox"/> 시스템 복잡도 높음 <input type="checkbox"/> Burst Transceiver 소자확보 어려움 → 상향 대역 제한
적용 서비스	<input type="checkbox"/> 인터넷 데이터 서비스	<input type="checkbox"/> 영상, 음성, 전용 서비스

표 1

교 내용을 담고 있다. 그림 5는 PON 기술을 이용한 서비스 망에 대해 묘사하고 있다.

2.4 서비스 제공 방안

PON 기술은 유연한 망 구성과 액세스망의 광코어 절감 효과를 주며, ONU 적용지역내 수용 가입자수 증가 및 요구 대역폭 증가에 따른 휘더코어의 추가 증설을 억

Service Type	보장 대역 (Dps)	사용 link type			제공 서비스
		VDSL	ADSL	10/100 BaseT	
Service 1	20M	○		○	6Mbps (DVD) x 3 (혹은 HDTVx1) 2Mbps (초고속 인터넷), POTS
Service 2	10M	○		○	4Mbps (MPEG2) x 2 2Mbps (초고속 인터넷), POTS
Service 3	6M	○	○	○	4Mbps (MPEG2) 2Mbps (초고속 인터넷), POTS
Service 4	2M	○	○	○	2Mbps (초고속 인터넷), POTS

표 3

2.4.2 시스템 구성 방안

어떠한 콘텐츠를 제공할 것인가의 문제는 이에 대한 제공망과 연계성을 둔다. 현재 고가의 ATM 서버보다는 IP 서버가 보편화되는 추세이며, 이에 따라 IP 망에서 대두되는 QoS의 문제는 이를 보장하는 routing 기법의 정착화로 그 사용 범위가 보편화될 것으로 예상된다. 하지만, 아직까지는 실시간 서비스 성능이 요구되는 방송 서비스나 음성 서비스는 당분간 ATM 방식을 이용할 것으로 보며, 이와 같은 맥락에서 B-PON 기반으로 Full service 제공 위한 FS-VDSL 표준화 작업이 활발히 진행되고 있다. 그러므로 초고속 인터넷과 같이 중단간 ethernet 데이터가 교환되는 서비스는 E-PON 시스템이 적합할 것으로 보이며, 영상 및 음성 서비스는 B-PON 시스템을 활용하는 것이 적합할 것으로 본다. PON은 넓은 지역을 대상으로 서비스를 제공하기 때문에 시스템 구성시 OLT는 국사에 배치하는 것이 바람직하며, ONU 혹은 ONT는 서비스 대상 지역의 특성을 고려하여 적절한 장소에 배치하는 것이 바람직하다.

구분	플래시선 구역 크기	적용장소	VDSL 커버리지
BB-Shelter	600p 이상 3600p 이하	- 통신실이 없는 아파트 - 원거리 농어촌	1km 이내
BB-Cabinet	200p 이상 600p 이하	- 도시지역은 도로변 - 농어촌지역은 마을회관등 밀어 지역	1km 이내
BB-Box	30p 이하	- 전주 혹은 벽면	1km 이내

표 4

표 4는 ONU 배치에 대한 방안을 나타내고 있다. ONT의 경우, 빌딩내에 설치하여 switch/hub을 통해 다수의 가입자에 연결되도록 구성할 수 있으며, FTTH 형태의 서비스를 가입자 맥내에 제공하도록 구성할 수 있다. 또한 VOD, 방송 서비스 등의 다양한 콘텐츠에 대한 수요를 위해 서버망구축을 초기에는 centralized 방식에서, distributed 방식을 수용한 hybrid 방식으로 발전시키는 것이 바람직하다.

2.4.3 망 구성 방안

PON 서비스 대상 지역은 밀집 지역, 음영 지역, 분산(저밀집) 지역으로 나눌 수 있는데, PON은 이러한 지역 특성에 최적화된 망 topology를 설계하여, 위치에 제한 받지 않는 서비스가 가능하도록 구성한다. 그리고 추가적인 광 선로 구축 시점에 가장 경제적인 망 확장안을 제공하고, 향후 망 진화를 수용하도록 설계된다. 설계 방법으로는 서비스 대상 지역을 각각 type1(밀집), 2(음영), 3(분산)으로 구분하여 반경 1km 이내에 최대 10Mbps의 전송속도가 가능한 위치를 설정하여 ONU를 설치하고, 설정된 ONU 지점까지의 가장 적합한 광배선경로를 정한다. 그림 6은 type1, 2, 3에 대한 망 구성 예를 나타내고 있다. 새로운 서비스 지역이 발

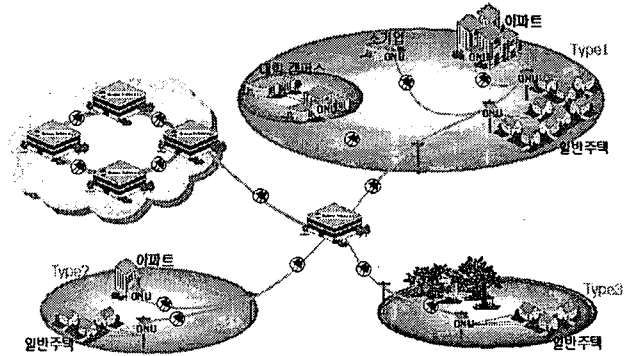


그림 6

생하거나, 기존 서비스 요구 품질을 얻을 수 없는 음영 지역에 대해, 기구축된 PON의 스플리터에서 서비스 대상 지역까지만 광선로를 증설하여 적절한 위치에 ONU를 설치 운영하게 된다.

2.5 발전전망

시스템 관점에서 볼 경우, E-PON은 QoS 보장 기능이 강화되고, B-PON 수준의 보장된 서비스 품질 보급이 가능해질 것으로 보며, 두가지 방식이 모두 다양한 core망과 연동이 가능한 형태로 발전할 것으로 본다. 그 시점에서는 시스템 가격 및 도입 시기에 따라 특정 방식으로 PON 시스템 사양이 보편화될 가능성이 있다고 본다. 방송 서비스가 활성화될 경우, 별도의 파장을 이용하여 overlay 방식의 서비스 제공 기능이 추가될 것으로 보며, FS-VDSL 표준을 반영한 VDSL을 이용한 서비스가 활성화될 것으로 전망된다. 또한 VDSL을 이용한 가입자 연결 방식과 차별화된 ONT를 활용한 FTTH 방식도 콘텐츠의 다양화 및 사용 대역 증가에 따라 보편화될 것으로 보며, ONT를 가입자 맥내 또는 가입자들이 밀집된 곳에 근접한 위치에 적절히 배치하여, Ethernet 인터페이스를 통해 서비스 제공하는 방안도 생각해 볼 수 있다. 이와 같은 맥락에서, 가입자 지역 curb까지 설치된 미사용 코어들을 소용량 PON으로 연결하여 가입자까지 광을 연결하는 FTTH 서비스의 형태도 고려해 볼 수 있을 것이다. PON 기술은 궁극적으로 다수의 파장을 이용한 WDM-PON으로 발전할 것으로 전망되지만, 높은 대역을 제공하는 WDM-PON 서비스가 바로 가입자에게까지 제공되기 보다는, core 백본망측에 위치하여, 가입자망에 기구축된 PON과 연결되어 사용되고, 가입자단까지 점진적으로 보급될 것으로 전망된다.

3. 결 론

본 논문에서는 PON의 표준화동향 및 장비개발동향에 대해 알아보고, ATM 기반의 B-PON과 Ethernet 기반의 E-PON 기술을 분석했다. 데이터 서비스는 E-PON 방식이, 영상 및 데이터 서비스는 B-PON 방식이 적합할 것으로 보이며, 향후에는 두 방식간의 성능 차이가 미비해질 것으로 예상된다. 또한 서비스 제공 방안을 서비스, 시스템, 망 구성 차원에서 제시했는데, 서비스는 보장 대역폭을 기준으로 분류하는 것이 적합할 것으로 보고, 시스템은 제공 서비스의 종류에 따라 PON 방식을 선택하고, 서비스 대상 지역 규모에 따라 ONU의 종류를 선택하는 방안을 제시했다. 그리고 국사와 서비스 대상 지역간 최적화된 망 구성을 설계하여, 위치에 제한받지 않는 서비스 제공이 가능하도록 구성 방안을 제시했다. 마지막으로 향후 PON 기술의 발전전망에 대해 언급했는데, PON 장비 성능 향상 및 기능 보강을 통해 방식간의 차이가 미비해질 것으로 보며, 방

송 서비스와 같은 새로운 콘텐츠가 PON 서비스를 통해 더욱 활성화될 것과, FTTH 형태의 서비스가 정착되고, WDM-PON 방식으로 점진적 진화가 이뤄질 것으로 전망하고 있다.

(참 고 문 헌)

- [1] ITU-T, "Broadband optical access systems based on Passive Optical Network", G.983.1, October 1998
- [2] IEEE, "Media Access Control Parameters, Physical Layers and Management Parameters for subscriber access network", IEEE Draft P802.3모/D0.9, June 2002